

(11)特許出願公開番号

特開平11-200998

(43)公開日 平成11年(1999)7月27日

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全 8 頁)

(71)出願人 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 武田 英人  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社  
デンソー内

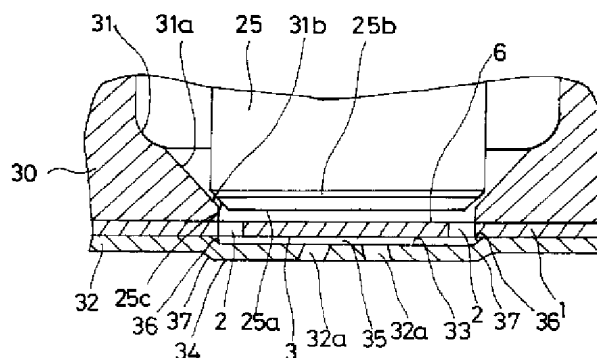
(74)代理人 弁理士 服部 雅紀

(54) 【発明の名称】 流体噴射ノズル

(57) 【要約】

【課題】 流体流れの衝突による乱れにより流体の微粒化を促進するとともに優れた方向性をもった流体噴霧を形成可能な流体噴射ノズルを提供する。

【解決手段】 プレート部材１は、ニードル弁２５の燃料下流側でバルブボディ３０の反スペーサ側に設けられ、板厚方向に貫通する複数の開口部２を有している。オリフィスプレート３２は、燃料上流側および燃料下流側に凹面３３および凸面３４を有し、プレート部材１の燃料下流側のバルブボディ３０に取り付けられており、板厚方向に貫通する複数のオリフィス３２aを有している。オリフィス３２aは開口部２の内周側に位置している。このため、プレート部材１の燃料下流側面３とオリフィスプレート３２の凹面３３との狭い隙間に燃料を流すことができ、凹面３３に沿った燃料流れ同士の衝突を誘起することができる。したがって、燃料同士の衝突のエネルギーを大きくして燃料の微粒化を促進することができる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 流体通路を形成する内壁面に弁座を設けたバルブボディと、

前記弁座に環状に着座可能な当接部を有し、前記当接部が前記弁座から離座ならびに前記弁座に着座することにより前記流体通路を開閉する弁部材と、

前記弁部材よりも流体下流側の前記バルブボディに設けられ、板厚方向に貫通する複数の開口部を有するプレート部材と、

前記プレート部材よりも流体下流側の前記バルブボディに取付けられ、前記プレート部材の流体下流側の面との間に略円板状の流体室を形成する凹面、および板厚方向に貫通する複数のオリフィスを有するオリフィスプレートと、

を備えることを特徴とする流体噴射ノズル。

【請求項2】 流体通路を形成する内壁面に弁座を設けたバルブボディと、

前記弁座に環状に着座可能な当接部を有し、前記当接部が前記弁座から離座ならびに前記弁座に着座することにより前記流体通路を開閉する弁部材と、

前記弁部材よりも流体下流側の前記バルブボディに設けられ、板厚方向に貫通する複数の開口部を有するプレート部材と、

前記プレート部材よりも流体下流側の前記バルブボディに取付けられ、前記プレート部材の流体下流側の面との間に流体室を形成する凹面、および板厚方向に貫通する複数のオリフィスを有するオリフィスプレートとを備え、

前記流体室において、前記プレート部材の流体下流側の面と前記凹面との間隔はほぼ等しいことを特徴とする流体噴射ノズル。

【請求項3】 前記開口部は、前記オリフィスよりも径方向外側に形成されることを特徴とする請求項1または2記載の流体噴射ノズル。

【請求項4】 前記開口部と前記オリフィスとは、二重同心円上に形成されることを特徴とする3記載の流体噴射ノズル。

【請求項5】 前記開口部は、前記プレート部材の流体上流側の面と前記内壁面との交線に接するように形成されることを特徴とする3または4記載の流体噴射ノズル。

【請求項6】 前記内壁面は、流体の流れ方向に向かってその径が縮小する傾斜面を有することを特徴とする請求項1～5のいずれか一項記載の流体噴射ノズル。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は流体噴射ノズルに関するもので、例えば自動車用の内燃機関（以下、内燃機関）をエンジンという）へ燃料を噴射して供給する燃料噴射弁の噴射ノズル部に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】このような燃料噴射弁では、燃料消費量の低減、排気エミッションの向上、エンジンの安定した運転性等の観点から、噴孔から噴射される「燃料の微粒化」が重要な要素の一つである。噴射燃料の微粒化を促進する方法としては、噴射燃料への空気の衝突、噴孔付近の加熱等による補助的な微粒化手段があるが、これらの微粒化手段はいずれも高価なものとなるという問題がある。

【0003】一方、燃料噴射弁の先端部にオリフィスを形成したオリフィスプレートを設け微粒化を促進するものとして、ニードル弁の先端に凹部を形成する構成や、ニードル先端をニードル軸方向に直角にフラットに形成する構成の燃料噴射弁が知られている。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述したニードル先端に凹部を形成する構成をもつ流体噴射ノズルでは、燃料がオリフィスに至るまでにニードル先端凹部に沿って噴射方向と逆方向への燃料の流れや渦が発生しスムーズに燃料が流れないために燃料の有する内部エネルギーを損失し、十分な微粒化を得ることができなかった。

【0005】また、ニードル先端をニードル軸方向に直角にフラットに形成する構成をもつ流体噴射ノズルでは、逆にオリフィスプレートをニードル弁に対して凹ませているので、ニードル先端面とオリフィスプレートとの間に軸方向に広がりながら燃料が流れるためその内部エネルギーを損失してしまい、十分な微粒化を得ることができなかった。

【0006】そこで、特開平9-14090号公報に開示される燃料噴射弁では、ニードル先端の平坦面とオリフィスプレートの入口面との間の扁平化された流路内でオリフィスに向かう流れを誘起し、さらにその燃料流同士がオリフィス直上で衝突した後にオリフィスから噴出される構成とすることにより、燃料の内部エネルギーを有効に衝突の形で取出し、効果的に微粒化している。しかしながら、さらに微粒化を図るためにオリフィス径を小さくすると、オリフィス径に対するオリフィス直上の隙間が相対的に大きくなり、燃料の衝突速度が小さくなるため、かえって燃料の微粒化を悪化させるという問題が生じる。これは、ニードル先端の平坦面とオリフィスプレートの入口面との隙間で扁平流路を形成しているので、この隙間をニードル開弁時のニードル軸方向の距離よりも小さくすることができないためである。

【0007】また、燃料噴霧角度を拡大するため、オリフィスプレートを曲げて凹円錐状に形成すると、燃料が流路内壁面からオリフィスプレートへ流れるとき、オリフィスプレートに衝突する流れの度合いが弱くなり、燃料の衝突による乱れを強くすることができないという問題がある。本発明は、このような問題を解決するためにな

されたものであり、流体流れの衝突による乱れにより流体の微粒化を促進するとともに優れた方向性をもった流体噴霧を形成可能な流体噴射ノズルを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の流体噴射ノズルによると、プレート部材の流体下流側の面と、オリフィスプレートの凹面との間に略円板状の流体室が形成されるので、弁座に当接可能な弁部材が弁座から離座し、プレート部材の開口部を通して流体室に流体が流入したとき、この流れの主流はオリフィスプレートにより方向を変えられ、オリフィスに直接向かう流れとオリフィス間を通過してオリフィスプレート中心で対向する流れによってUターンしてオリフィスに向かう流れを生じ、結果として均等にオリフィスに向かう流れを作ることができる。

【0009】さらに、流体室を偏平にすることにより、オリフィスプレートの対向面に沿った流れをつくりオリフィス直上での流体流れ同士の互いの衝突を誘起することができ、オリフィスプレートから噴出される流体は衝突による乱れのために微粒化が促進されかつ方向性をもった噴霧を形成することができる。さらにまた、弁部材の開弁時の弁座からの距離に関係なく流体室を偏平化できるので、さらに微粒化を図るためにオリフィス径を小さくすることができる。小径のオリフィス径を設定することで、オリフィスを多数設けて所定噴射量を噴射することになるので、オリフィスから噴射される燃料が空気と接触する面積をより多くして、より微粒化を促進することができる。

【0010】本発明の請求項2記載の流体噴射ノズルによると、プレート部材の流体下流側の面と、オリフィスプレートの凹面とで区画形成される流体室において、プレート部材の流体下流側の面と、オリフィスプレートの凹面との間隔はほぼ等しい。このため、弁部材が弁座から離座し、プレート部材の開口部を通して流体室に流体が流入したとき、この流れの主流はオリフィスプレートにより方向を変えられ、オリフィスに直接向かう流れとオリフィス間を通過してオリフィスプレート中心で対向する流れによってUターンしてオリフィスに向かう流れを生じ、結果として均等にオリフィスに向かう流れを作ることができる。

【0011】さらに、流体室を偏平化することにより、オリフィスプレートの対向面に沿った流れをつくりオリフィス直上での流体流れ同士の互いの衝突を誘起することができ、オリフィスプレートから噴出される流体は衝突による乱れのために微粒化が促進されかつ方向性をもった噴霧を形成することができる。さらにまた、弁部材の開弁時の弁座からの距離に関係なく流体室を偏平化できるので、さらに微粒化を図るためにオリフィス径を小さくすることができる。

【0012】さらにまた、例えばプレート部材の流体下流側の面が凸状に形成されていれば、プレート部材の形状に合わせてオリフィスプレートの流体上流側を流体下流側に凹ませ、オリフィスプレートの流体上流側の面を凹状に形成することにより、プレート部材の流体下流側の面と、オリフィスプレートの流体上流側の面との間隔をほぼ等しくすることができる。これにより、凹ませる前にオリフィスプレートに設けたオリフィスが流体下流側に向かうにしたがいプレート部材の中心軸から遠ざかるように傾斜する。したがって、平板のままでは加工上困難な大きな傾斜角度のオリフィスを容易に形成することができるので、オリフィスの流体噴霧角度を容易に広げることができ、広範囲に流体を噴射することができる。

【0013】本発明の請求項3記載の流体噴射ノズルによると、プレート部材の開口部はオリフィスよりも径方向外側に形成されるので、開口部からの流体流れが直接オリフィスに流入しない位置にオリフィスを形成することにより、各オリフィスから噴射される噴霧が等しい領域を確保することができる。したがって、各オリフィスから噴射される微粒化された噴霧が噴射先で重複することを抑制するので、微粒化された噴霧を均一に供給することができる。

【0014】本発明の請求項4記載の流体噴射ノズルによると、開口部とオリフィスとは二重同心円上に形成されるので、開口部を通して各オリフィスから噴射される噴霧が等しい領域を確保できる。したがって、各オリフィスから噴射される微粒化された噴霧が噴射先で重複することを抑制するので、微粒化された噴霧を均一に供給することができる。

【0015】本発明の請求項5記載の燃料供給装置によると、開口部はプレート部材の流体上流側の面と内壁面との交線に接するように形成される。このため、開口部からの流体流れが内部エネルギーの減少を抑制して衝突するので、微粒化された噴霧を均一に供給することができる。本発明の請求項6記載の流体噴射ノズルによると、内壁面は流体の流れ方向に向かってその径が縮小する傾斜面を有する。このため、開口部からオリフィスプレートに向かって流れ込む流体流れにオリフィスプレートに沿った流れ方向を形成することができるので、オリフィスに直接流体が流入せず、かつオリフィスプレートに衝突することによる流体同士の衝突エネルギーの減少を低減できる。したがって、オリフィス直上で流体同士が衝突し、流体の微粒化を促進することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

(第1実施例) 本発明をガソリン機関用燃料供給装置の燃料噴射弁に適用した第1実施例を図1～図4に示す。

【0017】図4に示すように、強磁性材料からなる固

定コア21は燃料噴射装置としての燃料噴射弁10の樹脂製のハウジングモールド11の内部に収容されている。磁性材料からなる可動コア22は筒状に形成されており、非磁性パイプ23および磁性パイプ24の内部空間に配設されている。可動コア22の外径は非磁性パイプ23の内径より僅かに小さく設定され、可動コア22は非磁性パイプ23に摺動可能に支持されている。可動コア22は、固定コア21と軸方向に対向し、固定コア21の下端面と所定の隙間を形成するように配設されている。

【0018】非磁性パイプ23は、固定コア21の可動コア側端面外周に嵌合し、レーザ溶接等により固定されている。非磁性パイプ23の反固定コア側端面には、磁性材料からなり段付きパイプ状に形成された磁性パイプ24が接続されている。なお、非磁性パイプ23の反固定コア側は可動コア22の案内部を形成している。図1に示すように、弁部材としてのニードル弁25の燃料噴射側の先端面25aは平面状に形成されており、当接部25bがバルブボディ30の内壁面31に設けられた弁座31bに円環状に着座可能である。ニードル弁25の他方の端部には図3に示すように接合部25dが形成されている。そして、接合部25dと可動コア22とがレーザ溶接され、ニードル弁25と可動コア22とが一体に連結される。接合部25dの外周には燃料通路としての二面取りが設けられている。

【0019】バルブボディ30は、スペーサ28を介して磁性パイプ24に挿入され、磁性パイプ24とレーザ溶接等により固定されている。スペーサ28の厚みは固定コア21と可動コア22とのエアギャップを所定値にするように調節される。ニードル弁25の燃料下流側でバルブボディ30の反スペーサ側にはステンレス製のプレート部材1が設けられている。プレート部材1は、板状であって、板厚方向に貫通する複数の開口部2を有している。

【0020】ステンレス製のオリフィスプレート32は、燃料上流側に凹面33を有し、燃料下流側に凸面34を有するカップ状に形成されており、プレート部材1の燃料下流側でバルブボディ30の先端に溶接、例えば全周溶接により接合されている。オリフィスプレート32は板厚方向に貫通する複数のオリフィス32aを有している。

【0021】スリーブ40は樹脂製であり、バルブボディ30およびオリフィスプレート32の外周に圧入され、オリフィスプレート32を保護している。オリフィスプレート32に形成されたオリフィス32a、32bから噴射される燃料はスリーブ40の開口部40aからエンジンに噴射される。圧縮コイルスプリング26の一端は、可動コア22に設けられたスプリング座22aに当接し、圧縮コイルスプリング26の他端は、アジャスティングパイプ27の底部に当接している。圧縮コイル

スプリング26は、可動コア22とニードル弁25とを図3の下方、つまり当接部25bがバルブボディ30の弁座31bに着座する方向に付勢している。

【0022】図4に示すように、アジャスティングパイプ27は固定コア21の内周に圧入されている。組付け時にアジャスティングパイプ27の圧入位置を調整することにより圧縮コイルスプリング26の付勢力を調整可能である。電磁コイル50は樹脂製のスプール51の外周に巻回されており、スプール51は固定コア21、非磁性パイプ23、磁性パイプ24の外周に配設されている。電磁コイル50およびスプール51の外周にハウジングモールド11が樹脂成形され、ハウジングモールド11により電磁コイル50が包囲されている。図示しない電子制御装置によってターミナル52からリード線を介して電磁コイル50に励磁電流が流れると、ニードル弁25および可動コア22が圧縮コイルスプリング26の付勢力に抗して固定コア21の方向へ吸引され、当接部25bが弁座31bから離座する。

【0023】ターミナル52はハウジングモールド11に埋設されており、電磁コイル50に電気的に接続されている。ターミナル52は図示しない電子制御装置にワイヤハーネスを介して接続されている。2枚の金属プレート61および62は上方の一端が固定コア21の外周に接し、下方の他端が磁性パイプ24の外周に接するように設けられ、電磁コイル50への通電時の磁束を通す磁路を形成する部材である。この2枚の金属プレート61、62により電磁コイル50が保護されている。

【0024】フィルタ63は固定コア21の上方に配設されており、燃料タンクから燃料ポンプ等によって圧送され、燃料噴射弁10内に流入する燃料中のゴミ等の異物を除去する。固定コア21内にフィルタ63を通して流入した燃料は、アジャスティングパイプ27からニードル弁25の接合部25dに形成された二面取り部との隙間、さらには、バルブボディ30とニードル弁25との摺動部に形成された四面取り部との隙間を通過し、ニードル弁25の当接部25bと弁座31bとよりなる弁部に到る。図1に示すように、当接部25bが弁座31bから離座すると、当接部25bと弁座31bとが形成する隙間から開口部2を経由して燃料が燃料室35に流入する。

【0025】流体室としての燃料室35は、プレート部材1の流体下流側面3と、オリフィスプレート32の凹面33とで区画され、略円板状に形成されている。以下、ニードル弁25、バルブボディ30、プレート部材1、オリフィスプレート32の構造を順次詳細に説明する。

#### (1) ニードル弁25

図1に示すように、ニードル弁25の先端部は先端面25a、当接部25b、および先端面25aと当接部25bとを連結する円環状曲面25cからなる。先端面25

aは当接部25bの内周側に形成され、中心がニードル弁25の軸上に位置している。

【0026】(2) バルブボディ30

バルブボディ30の内径は先端付近からオリフィスプレート32に向かうにしたがい縮径しており、流体通路としての燃料通路を形成する内壁面31のオリフィスプレート32側に円錐斜面31aが形成されている。ニードル弁25の当接部25bは円錐斜面31aに形成された弁座31bに着座可能である。

【0027】(3) プレート部材1

燃料室35への燃料の入口の内壁を形成するプレート部材1には、図2の(A)に示すようにプレート部材1を板厚方向に貫通して径の等しい開口部2が合計8個形成されている。図1に示すように、開口部2は、プレート部材1の燃料上流側面6と円錐斜面31aとの交線に接するように形成されている。

【0028】(4) オリフィスプレート32

噴霧の流れ方向を制御するオリフィスプレート32は、図1に示すように、屈曲部36および37で燃料下流側に凹まれ、燃料上流側に凹面33を有し、燃料下流側に凸面34を有している。オリフィスプレート32には、図2の(A)に示すようにオリフィスプレート32を板厚方向に貫通して径の等しいオリフィス32aが合計4個形成されている。図1に示すように、オリフィス32aは、オリフィスプレート32の燃料下流側に向けて中心軸から遠ざかるように傾斜している。

【0029】図2の(A)に示すように、開口部2とオリフィス32aとはそれぞれ同心円上に配置されており、オリフィス32aが開口部2の内周側に位置している。このため、ニードル弁25とバルブボディ30とが離間している場合、当接部25bと弁座31bとの間から燃料室35へ流入する燃料は円錐斜面31aに沿って流れた後、開口部2を通過してオリフィス32aに直接流入することなくオリフィスプレート32の凹面33により方向転換した後でプレート部材1の燃料下流側面3と凹面33との間を所定距離進む。したがって燃料の主流が直接オリフィス32aに流入することがなく燃料を効率的に微粒化できる。また、オリフィスプレート32の中心に近づき過ぎず、かつオリフィスプレート32の外周側に広がりすぎない範囲内にオリフィス32aを配置できる。したがって、各オリフィス32aに流入する燃料流れの強さを流入方向によらずほぼ均等にすることができる。これにより燃料の内部エネルギーを流れ同士の衝突による乱れという形で効率よく利用することができ、きわめて理想的な微粒化を実現できる。

【0030】また、オリフィス32aの入口中央で均一な衝突を得ることができるのでオリフィス32aを形成する側壁全周の傾斜にそってきわめて方向性のいい噴霧を得ることができる。次に、燃料噴射弁10の作動について説明する。

(1) 電磁コイル50への通電オフ時、可動コア22およびニードル弁25は圧縮コイルスプリング26の付勢力により図3の下方に付勢され、ニードル弁25の当接部25bが弁座31bに着座する。これにより、オリフィス32aからの燃料噴射が遮断される。

【0031】(2) 電磁コイル50への通電をオンすると、圧縮コイルスプリング26の付勢力に抗して可動コア22が固定コア21に吸引されるので、ニードル弁25の当接部25bが弁座31bから離座する。これにより、当接部25bと弁座31bとの隙間から開口部2を通過して燃料室35に燃料が流入する。燃料室35に流入した燃料は、燃料室35の中心部に向かう。中心部に向かう燃料は中央部で互いに衝突して径方向外側に向かう流れを生じ、この径方向外側に向かう燃料流れと中心部に向かう燃料流れとがオリフィス32a上で衝突する。そして、微粒化された燃料がオリフィス32aから噴射される。

【0032】(第2実施例) 図5に本発明の第2実施例を示す。第2実施例は、第1実施例の変形例であって、図2に示すプレート部材1の開口部2の形状、面積および個数を変更したものである。第2実施例では、開口部4とオリフィス32aとはそれぞれ同心円上に形成されており、開口部4は円弧形状であり、合計3個形成されている。オリフィス32aは、合計4個形成されており、開口部4の内周側に位置している。

【0033】第2実施例では、第1実施例よりも開口部の合計の面積が大きいので、開口部4からの燃料流れが内部エネルギーの減少を抑制して衝突するので、オリフィス32aから噴射される燃料噴霧の微粒化が促進され、微粒化された噴霧をさらに均一に供給できる。以上説明した第1実施例および第2実施例では、バルブボディ30の円錐斜面31aからニードル弁25が離間したとき、当接部25bと円錐斜面31aとの隙間からプレート部材1の開口部2を通過してオリフィスプレート32側に燃料が進み、オリフィスプレート32の凹面33に当たることによって燃料室35に向けて曲げられ、凹面33に沿った燃料流れを形成する。この燃料流れは、直接オリフィス32aに向かう流れと、オリフィス32a間を通過する流れとに別れ、オリフィス32a間を通過した流れはオリフィスプレート32中心で対向する流れによりUターンしてオリフィス32aに向かう流れとなる。これら互いに径方向の反対方向からオリフィス32aに向かう燃料流れがオリフィス32aの直上で衝突しあい、不安定な流れ状態を作り燃料の微粒化を促進する。すなわち、プレート部材1の燃料下流側面3とオリフィスプレート32の凹面33との狭い隙間に燃料を流すことができ、凹面33に沿った燃料流れ同士の衝突を誘起することができる。これにより燃料同士の衝突のエネルギーを大きくして燃料の微粒化を促進することができる。

【0034】さらに、第1実施例および第2実施例で

は、円錐斜面31aからニードル弁25が離間したときの当接部25bと弁座31bとの距離に関係なく燃料室35を偏平化できるので、小径オリフィスにして多数のオリフィスを設けることで噴射量を稼ぐことができる。所定流量の燃料が多数のオリフィスを通過するようにすることで、オリフィスから噴射される燃料が空気と接触する面積をより多くして、より微粒化を促進することができる。また、オリフィス径を小径にすることで、所定の面積のオリフィスプレートにおいて、オリフィス間の燃料の通路を形成し易い。

【0035】(第3実施例)本発明の第3実施例を図6に示す。第1実施例と実質的に同一部分に同一符号を付す。第3実施例においては、プレート部材5は、燃料下流側に突出する円錐状に形成されている。プレート部材5の燃料上流側面8は燃料下流側に凹んでおり、燃料下流側面7は燃料下流側に突出している。プレート部材5には、プレート部材5を板厚方向に貫通する径の等しい開口部9が合計8個形成されている。

【0036】オリフィスプレート132は、屈曲部136および137で燃料下流側に凹まされ、燃料上流側に凹面133を有し、燃料下流側に凸面134を有している。さらに、オリフィスプレート132の凹面133は、プレート部材5の形状に合わせ、プレート部材5の燃料下流側面7との間隔がほぼ等しくなるように凹円錐状に形成されている。凸面134は、プレート部材5の燃料下流側面7と同様に凸円錐状に形成されている。プレート部材5の燃料下流側面7と、オリフィスプレート132の凹面133とで燃料室135が形成されている。オリフィスプレート132には、オリフィスプレート132を板厚方向に貫通する径の等しいオリフィス132aが合計4個形成されている。オリフィス132aは開口部9の内周側に位置している。

【0037】第3実施例では、プレート部材5の形状に合わせてオリフィスプレート132を燃料下流側に凹ませているので、ニードル弁25の中心軸に対するオリフィスの傾斜角度を容易に拡大し、燃料噴霧角度を拡大することができる。したがって、大きな噴霧角度を必要とする燃料噴射弁を容易に製造できる。さらに、プレート部材5の燃料下流側面7と、オリフィスプレート132の凹面133とで区画形成される流体室としての燃料室135に流入した燃料流れは各オリフィス132aから直接噴射されることなくオリフィスプレート132に衝突した後に向きを変えてオリフィス132aの直上で互いに衝突してから噴射されるので、第1実施例と同様にオリフィス132aから噴射される燃料噴霧の微粒化が促進される。

【0038】以上説明した本発明の上記複数の実施例では、ニードル弁とバルブボディとが離間している場合、プレート部材の開口部からオリフィスプレートの中央に向かって流れた燃料の一部はオリフィスプレートの中央

部において方向を変えられ、Uターンして各オリフィスに向かう。このオリフィスプレートの中央部からUターンする燃料流れは、オリフィスプレート外周からオリフィスへ流入する流れとオリフィス入口の中央で互いに衝突する。

【0039】オリフィスプレート中央でUターンした後オリフィスへ流入する流れの強さはオリフィスプレート外周からオリフィスへ流入する流れとほぼ同じ強さのためオリフィス周囲に渦の生じない均等な衝突を得ることができより効率的な微粒化ができる。同時にオリフィスの入口中央で燃料が衝突し、しかも均一な衝突が得られるので微粒化した燃料はオリフィスにより方向性が良好に制御される。

【0040】このようにオリフィスから噴射される燃料噴霧の微粒化が促進されることにより、燃料噴霧が広範囲に渡って空気と混合しやすく燃料の燃焼効率が增大するので、排気ガス中に排出される有害物質および燃料消費量を低減することができる。また本発明の上記複数の実施例では、オリフィスの数を4に設定したが、本発明ではオリフィスの数は2個以上であればよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による燃料噴射弁の噴射ノズル部を示す断面図である。

【図2】(A)は本実施例の開口部およびオリフィスの配置を示す平面図であり、(B)は(A)のB-B線断面図である。

【図3】本発明の第1実施例による燃料噴射弁を示すものであって、図4の主要部拡大図である。

【図4】本発明の第1実施例による燃料噴射弁を示す縦断面図である。

【図5】本発明の第2実施例による噴射ノズル部の開口部およびオリフィスの配置を示す平面図である。

【図6】本発明の第3実施例による燃料噴射弁の噴射ノズル部を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

- |       |            |
|-------|------------|
| 1、5   | プレート部材     |
| 2、4、9 | 開口部        |
| 3、7   | 燃料下流側面     |
| 6、8   | 燃料上流側面     |
| 10    | 燃料噴射弁      |
| 21    | 固定コア       |
| 22    | 可動コア       |
| 25    | ニードル弁(弁部材) |
| 25a   | 先端面        |
| 25b   | 当接部        |
| 30    | ノズルボディ     |
| 31    | 内壁面        |
| 31a   | 円錐斜面       |
| 31b   | 弁座         |
| 32    | オリフィスプレート  |



【図6】

